УДК 378:001 (091)

Развитие отечественного инженерного образования (к 30-летию аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана)

© О.М. Щербакова, Ю.С. Пахомов

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

В статье анализируется опыт сотрудничества аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана и АО «ВПК «НПО машиностроения», их вклад в развитие технического образования. С позиций научного подхода показано взаимодействие преподавателей университета и сотрудников предприятия по созданию подлинно научной среды в процессе подготовки профессионалов. Рассматривается вклад обеих сторон в социализацию студенчества. Представлены пути достижения результата образования — формирование социальных и личностных компетенций инженера. Выявлены возможности совершенствования совместной работы на современном этапе развития науки и техники.

Ключевые слова: *высшее образование, аэрокосмический факультет, производственная практика, общекультурные и профессиональные компетенции, социализация, инженерная подготовка.*

Российское техническое образование мощно, ярко и неожиданно заявило о себе в 1876 г. на Филадельфийской всемирной выставке в США. «Русский метод подготовки инженеров», суть которого состояла в тесной связи науки и практики, был представлен Императорским Московским техническим училищем и заслужил высокую оценку зарубежных коллег. За долгие годы своей работы (в 2015 г. вузу исполнилось 185 лет) университет никогда не останавливался на достигнутом, постоянно совершенствовал учебный процесс, стараясь отвечать задачам и требованиям времени. «Русский метод» проявлялся в различные периоды по-разному. Но сохранялся главный посыл: связь теории и практики.

В ответ на вызовы времени в 1980-е гг. на пяти флагманах советского производства было создано пять новых факультетов МВТУ им. Н.Э. Баумана: аэрокосмический, приборостроительный, радиотехнический, «Ракетно-космическая техника», «Оптико-электронное приборостроение». Здесь осуществлялась система подготовки инженерных кадров, основанная на принципах интеграции учебного процесса, науки и производства [1]. И сегодня главный принцип сохраняется. Система подготовки специалистов и бакалавров основана на долговременной программно-целевой задаче развития предприятия, на котором базируется тот или иной факультет. То, что накоплено в предыдущие годы,

весьма интересно с исторической и научно-педагогической точки зрения. Вот почему необходимо не только ретроспективно изучать этот опыт, но и активно применять и адаптировать его на современном этапе.

Аэрокосмический факультет (АКФ) МГТУ им. Н.Э. Баумана появился в 1985 г. Его инициатором был генеральный конструктор НПО машиностроения (г. Реутов) Владимир Николаевич Челомей. Академик долгие годы преподавал в МВТУ и не раз озвучивал свою принципиальную позицию по вопросу становления инженера: связь вуза и производства должна быть максимальной [2]. Замысел осуществили его последователи: Г.А. Ефремов, генеральный конструктор НПО машиностроения в 1984–2007 гг., и Р.П. Симоньянц — декан и организатор АКФ. Именно декану удалось убедить руководство всех уровней в необходимости внедрения в учебный процесс непрерывной научно-производственной практики (ННПП).

ННПП — тот самый «вечный двигатель», благодаря которому факультет не только воспринимает, но и инициирует образовательные новации, так как в их основе лежит подлинная научно-техническая деятельность.

Аэрокосмический факультет тесно связан с НПО. Можно смело утверждать, что на современном этапе они не только взаимодействуют, но и составляют единую научно-образовательную среду.

Профессиональная подготовка на аэрокосмическом факультете предполагает, что студент с первого курса приобщается к корпоративной культуре НПО машиностроения.

Одна из ее составляющих — верность традициям, уважение к ветеранам, к тому, что было сделано усилиями нескольких поколений предшественников. Коллектив НПО бережно хранит все, что связано с основателем предприятия. На предприятии существует музей-кабинет Владимира Николаевича Челомея [3]. Знакомство со славной историей НПО начинается отсюда. При посещении музея закладывается первое зерно размышлений о технике, которой еще нет, но которая обязательно появится, ибо невозможно остановить технический прогресс.

На первокурсников также огромное впечатление производит экспозиция моделей и натурных образцов изделий, систем и комплексов, которые наглядно подтверждают успехи нашей страны в военно-научных разработках в середине 1940–1980-х гг. Студенты начинают отчетливо понимать, что прошлое имеет продолжение в настоящем, что НПО не останавливается, продолжает развиваться. Они осознают, в чем смысл того дела, которому они собираются посвятить долгие годы своей жизни.

Социализации, которая в период студенчества наиболее активна [4], университет уделяет большое внимание. И когда возможности

вуза и одного из ведущих предприятий отрасли складываются, тогда создаются благоприятные условия для саморазвития молодежи, для запуска процесса освоения ими социального опыта, преобразования его в собственные ценности и ориентации [5].

Преподаватель вуза — это главный носитель профессиональной культуры [6]. С этой точки зрения профессорско-преподавательский состав аэрокосмического факультета сформирован так, чтобы, с одной стороны, приобщать студентов к университетской корпорации, а с другой — к корпорации предприятия. И здесь нет противоречия. Занятия ведут как университетские преподаватели, так и сотрудники предприятия, имеющие ученую степень. Все они год за годом приобщают студентов к научной работе, к пониманию того, что такое научная школа.

Наряду с академическими занятиями с 1-го курса в университете начинается научно-производственная практика. Особенностью АКФ является распределение практики на весь период обучения: с 1-го по 6-й курс, у бакалавров — по 4-й курс. Распределение часов на производственную практику по специальностям и направлениям подготовки в МГТУ — явление обязательное. На всех факультетах, в том числе и на АКФ, есть такие часы. Но на аэрокосмическом их используют не так, как на других факультетах.

У специалистов таких часов за весь период обучения — 432. И в основном бауманцы ходят на практику летом, на 3–5-м курсах. На АКФ принципиально другая ситуация. Факультет был задуман как инструмент реализации реального объединения теории и практики, поэтому 432 ч распределены на весь период обучения. Идея непрерывной научно-производственной практики — основополагающая на аэрокосмическом факультете, она позволяет на современном этапе наполнять новым содержанием «русский метод подготовки инженерных кадров». Так, первокурсники, второкурсники и третьекурсники (в 5-м семестре) имеют 51 ч ННПП, причем 2 ч — аудиторной и 1 ч — самостоятельной работы. Эти студенческие годы становятся своего рода пропедевтикой будущей инженерной работы. Уже на младших курсах, гораздо быстрее, чем многие их ровесники, студенты аэрокосмического факультета знакомятся со стендовой базой предприятия, испытательными установками, начинают приближаться к пониманию того, что происходит с изделиями при их эксплуатации.

На третьем курсе повзрослевшие юноши и девушки начинают стажироваться в том отделе, который готов их принять в свой коллектив в качестве учеников. Это весьма непростой период. Профессорско-преподавательский состав знает о кризисе 3-го курса, о тех сомнениях и той неуверенности, которые одолевают взрослеющего человека. Но если взрослые сумеют вовремя направить все эти психологические особенности в творческое русло, то из темноты сомнений

студент выберется на путь научных и профессиональных поисков и порой — первых верных технических решений. Здесь весьма важно объединить усилия университетских преподавателей и сотрудников НПО.

В большинстве своем именно третьекурсники начинают осознанно осваивать инженерное дело, проявляют интерес к научным разработкам, готовы проводить первые эксперименты и получать первые научные результаты. Тогда же составляется план стажировки, которая проходит под руководством сотрудника НПО машиностроения. Студенту предлагают приступить к решению посильной профессиональной задачи. План, как правило, предусматривает анализ информации, изучение конструкторской документации и метода моделирования рабочих процессов, разработку предложений по усовершенствованию изученной системы, их анализ, участие в изготовлении макетов и программ испытаний, в проведении испытаний и выпуске научно-технического отчета по результатам исследования. Наконец, план предусматривает подготовку научной статьи и участие в научной студенческой конференции.

В университете каждый факультет, вовлекая студентов в научный процесс, проводит научные студенческие конференции. На АКФ они имеют свою специфику, так как тема доклада носит вполне профессиональный характер и всегда связана с теми изысканиями, которые действительно идут на НПО. Уровень лучших сообщений настолько высок, что старшекурсник получает право выступить на серьезном научном форуме, опубликоваться в рецензируемом журнале, что является демонстрацией не только его личного успеха, но и успеха той научной школы, к которой он теперь принадлежит. По мере взросления студент глубже понимает задачи, которые решает коллектив, чьей частью он стал. Как правило, на 3-м курсе студент приступает к проектной деятельности, которая находит свое завершение в день защиты дипломной работы, поэтому план стажировки обязательно составляется с учетом выполнения курсовых и дипломных работ.

На 4-м курсе в 7-м и 8-м семестрах на практику отведено по 51 ч (2 аудиторных и 1 самостоятельный час в неделю). На 5-м курсе (9-й и 10-й семестры) — по 68 ч (2 аудиторных и 2 самостоятельных часа в неделю). На 6-м курсе (11-й семестр) — 85 ч (2 аудиторных и 3 самостоятельных).

Разумеется, по ННПП выставляется оценка. В 1-м семестре студент получает зачет/незачет. Начиная со 2-го семестра зачет становится дифференцированным. Комиссия, в которую входят преподаватели ННПП и руководители отделов, где стажируются студенты, учитывают усвоение ими лекционного материала, прохождение практики, а также и конкретный вклад в работу отдела [7].

Студенты аэрокосмического факультета учатся по тем же самым программам, что и студенты факультетов «Информатика и системы управления», «Специальное машиностроение» и «Фундаментальные науки». Однако, как уже было сказано, у студентов АКФ совсем по-другому складывается практика [8].

На современном этапе вузы ускоренными темпами уходят от адаптивной модели образования, которая закладывала знания, умения, навыки, помогающие выпускнику «вписаться» в существующий профессиональный и социальный контекст. Высшая школа переходит к иной модели профессионализма [9]. Ее суть — формирование способностей конструктивно решать встающие перед специалистом задачи в соответствии со своими ценностными ориентациями. Важно, что, когда осуществляется преобразование всей системы вузовской подготовки, в том числе и на аэрокосмическом факультете, базовое предприятие не стоит в стороне. Оно привносит в университетский тип обучения такие формы и методы, которые способствуют успешному переходу от принципа адаптивности к принципу компетентности [10].

Предприятие видит свою задачу в обновлении инженерных кадров, понимает, что быстро решить эту проблему нельзя, поэтому все активнее участвует в профориентационной работе среди школьников. Профориентация на современном этапе — очень непростое дело, требующее креативного похода, мгновенного реагирования на изменения ситуации и привлечения высокообразованных и заинтересованных сотрудников, умеющих кооперироваться с вузовскими преподавателями. Идет поиск современных форм работы с абитуриентами. Вместе они уходят от «агитации и пропаганды», активнее взаимодействуют с учащимися и их родителями. Уже есть понимание, что заинтересовать школьника надо в 5–6-м классах, закрепить этот интерес в 8–9-м классах, тогда к выпускным экзаменам он будет знать, хочет ли он стать инженером и учиться на АКФ.

Понимая определенные трудности, существующие в МГТУ, НПО машиностроения предоставляет места для проживания иногородним студентам в собственном гостиничном комплексе, причем взимает с них минимальную плату, компенсируя оставшиеся затраты. НПО старается увеличить число тех, кто, будучи периферийным по месту проживания, вполне является столичным жителем по своим способностям. Ведь мы помним, что основатель «ВПК «НПО машиностроения» Владимир Николаевич Челомей не был москвичом. Руководство предприятия осознает, что, помогая вузу, оно на самом деле вкладывает средства в свое будущее [11].

АКФ стремится привлечь к активному взаимодействию со студентами своих недавних выпускников. Они наряду с преподавателя-

ми становятся кураторами групп на 1–2-м курсах, помогают недавним школьникам узнать предприятие, готовы оказать им поддержку. НПО приветствует такую форму сотрудничества с университетом.

Предприятие, зная потребности своей отрасли, корректирует специальности, которым обучает МГТУ, вносит свои предложения об изменениях. Набор выпускающих кафедр за эти годы менялся несколько раз. Эти меры помогают избежать работы «вхолостую». Юноши и девушки должны получать востребованную на рынке труда специальность.

Меняются структура и содержание непрерывной научно-производственной практики. Отрадно, что во многом подходы к этим переменам у МГТУ и НПО совпадают. Теперь в рамках ННПП психолог отдела подготовки и развития персонала читает курс «Психологические вопросы вхождения студентов АКФ в коллектив «ВПК «НПО машиностроения».

Предприятие космической отрасли готово вкладывать средства в подготовку специалиста. Руководство предприятия внимательно следит за результатами учебы на АКФ, отличники младших курсов получают стипендию генерального конструктора. НПО не игнорирует студенческие обоснованные просьбы о материальной помощи, например, связанные с необходимостью оплатить курсы иностранного языка или поездку участников на спортивные соревнования. НПО стремится оказывать молодежи социальную поддержку, все активнее привлекает студентов к различным профсоюзным мероприятиям. Более того, считает своим долгом уделять внимание факультету на страницах своей газеты «Трибуна», делая публичными студенческие успехи и достижения. Студенты обращают внимание и на университетский «Бауманец», и на «Трибуну», стараются сотрудничать с прессой по мере сил, возможностей и талантов.

Руководство предприятия уделяет серьезное внимание студенческим стажировкам и, со своей стороны, стимулирует коллективы отделов и их руководителей, в том числе и материально. Студенты заключают «Ученический договор» с НПО и получают дополнительную, достаточно весомую стипендию. Выпускники АКФ, оставшиеся на предприятии, получают достойную зарплату, быстрый рост которой во многом зависит от их успешной деятельности.

НПО машиностроения заинтересовано в выпускниках аэрокосмического факультета: они с младых ногтей начинают приобщаться к инженерной деятельности, к тем задачам, которые решает «взрослый» коллектив. Становясь старше, принимают самое непосредственное участие в инженерном труде и вполне осознают, что такое ответственность профессионала за результаты своего труда. Так закладывается не абстрактный, а вполне реальный профессионализм,

который немыслим без уважения к своему делу, без понимания того, как достигается профессиональный успех, без четкого знания критериев успеха [12].

Данная образовательная технология в 2002 г. удостоилась Премии Президента РФ — так по заслугам оценили вклад МГТУ и декана аэрокосмического факультета Р.П. Симоньянца в совершенствование процесса профессионального образования. Но главное достижение — в том, что до 35 % выпускников остаются на НПО. Они готовы создавать новую космическую технику, совершенствовать научно-технический потенциал страны. Как правило, достоянием человека становится только то, что он сам совершил и эмоционально пережил. Именно такой педагогический подход является фундаментом образовательной деятельности аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Симоньянц Р.П. Проблемы инженерного образования и их решение с участием промышленности. *Наука и образование*: электр. изд. 2014, № 3. URL: http://technomag.bmstu.ru/doc/699795.html

[2] Симоньянц Р.П., Щербакова О.М. Развитие эффективных технологий практической подготовки инженеров. Современные тенденции: опыт аэрокосмического факультета. *Инновационный менеджмент. Проблемы. Теория. Практика*. Москва, Экостар, 2005, с. 222–234.

[3] Щербакова О.М. Генеральный конструктор В.Н. Челомей — портрет на фоне эпохи. *Научные труды Втор. Междунар. науч.-техн. конф., посв. 95-летию со дня рождения академика В.Н. Челомея Т. 2.* Москва, ОАО «ВПК «НПО машиностроения», Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012, с. 247–259.

[4] Константиновский Д.Л. Качественное образование: ресурс и его использование. *Социология и общество: глобальные вызовы и региональное развитие. Мат. Очеред. социолог. конгр*. Москва, РОС, 2012, с. 5979–5988. 1 CD-ROM. URL: http://www.isras.ru/files/File/congress2012/part39

[5] Абрамова С.В. Педагогические условия формирования социальной активной личности. *Альманах современной науки и образования*, 2013, № 1 (68), с. 10–14.

[6] Тугускина Г.Н. Проблемы подготовки специалистов наукоемких предприятий. *Экономика образования*, 2013, № 1, с. 32–38.

[7] Минаев Ю.И., Хомяков М.А., Куранов Е.Г., Точилов Л.С. Своих специалистов предприятие совместно с МГТУ готовит у себя. *Тр. Третьей Всерос. науч.-техн. конф. «Аэрокосмические технологии», Реутов, 23 мая 2007 г.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008, с. 13–15.

[8] Федоров И.Б., Симоньянц Р.П. Подготовка кадров в области высоких технологий. *Тр. Второй Междунар. науч.-техн. конф., посв. 95-летию со дня рождения академика В.Н. Челомея. Т. 1.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012, с. 35–38.

[9] Бадьина Т.А., Хорошавин Л.Б. Воспитание инженерных кадров в России. *Педагогическое образование в России*, 2014, № 4, с. 237–239.

[10] Цибизова Т.Ю., Терехова Н.Ю. О перспективах развития высшего образования в современных условиях. *European Social Sci. J.*, 2013, № 2 (30), с. 62–67.

[11] Леонов А.Г. О конструкторской подготовке специалистов для аэрокосмической отрасли (доклад на Ученом совете МГТУ им. Н.Э. Баумана 19.03.2012). *Аэрокосмические технологии. Сб. науч. тр.* Москва, ОАО «ВПК «НПО машиностроения», Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012, с. 13–30.

[12] Валитова Е.Ю. Проблемы профессионального самоопределения студентов в техническом университете. *Вестник Томского государственного педагогического университета*, 2014, № 4 (145), с. 157–162.

Статья поступила в редакцию 19.06.2015

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Щербакова О.М., Пахомов Ю.С. Развитие отечественного инженерного образования (к 30-летию аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана). *Гуманитарный вестник*, 2015, вып. 8.
URL: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/hum/histarch/290.html

Щербакова Ольга Михайловна — канд. истор. наук, доцент МГТУ им. Н. Э. Баумана, факультет социально-гуманитарных наук, кафедра истории. Область научных интересов: развитие науки, техники и промышленности в России XX в., история высшего технического образования, персональная история.
e-mail: sherbakova@bmstu.ru

Пахомов Юлий Сергеевич — студент МГТУ им. Н.Э. Баумана, аэрокосмический факультет. e-mail: j.pahomov@bmstu.ru

The development of the Russain engineering education (to the 30th anniversary of the Aerospace Faculty of Bauman Moscow State Technical University)

© O.M. Scherbakova, Yu.S. Pakhomov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article analyzes an experience of cooperation of the BMSTU Aerospace faculty and JSC "MIC "NPO Machine Building"", their contribution to development of technical education. Interaction of the University lecturers and of the enterprise staff for creation of originally scientific environment in the course of professionals training is shown from the positions of scientific approach. The contribution of both parties on socialization of students is considered. Ways of achievement of education result — formation of social and personal engineer competences — are presented. Possibilities of collaboration improvement at the present stage of science and technique development are revealed.

Keywords: *higher education, Aerospace faculty, manufacturing practice, common cultural competences, professional competences, socialization, engineering training.*

REFERENCES

[1] Simonyants R.P. *Nauka i obrazovanie: elektronnoe nauchno-tekhnicheskoe izdanie — Scince and education: electronic scientific journal*, 2014, no. 3. Available at: http://technomag.bmstu.ru/doc/699795.html

[2] Simonyants R.P., Scherbakova O.M. Razvitie effektivnykh tekhnologiy prakticheskoi podgotovki inzhenerov. Sovremennye tendentsii: opyt Aerokosmicheskogo fakulteta [The development of effective technologies of engineers' practical training. Modern trends: the experience of the Aerospace Faculty]. *Innovatsionnyi menegzhment. Problemy. Teoriya. Praktika* [Innovation Management. Problems. Theory. Practice]. Moscow, 2005, EchoStar Publ., pp. 222–234.

[3] Scherbakova O.M. Generalnyi konstruktor V.N. Chelomey — portret na fone epokhi [Chif designer V.N. Chelomey: portrait with the epoch backround]. *Nauchnye Trudy Vtoroy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyaschennoy 95-letiyu co dnya rozhdeniya akademika V.N. Chelomeya* [Proceedings of the 2nd International Scientific and Technological Conference dedicated to the 95th anniversary of the academician V.N. Chelomey]. In two vols. Vol. 2. Moscow, JSC "MIC "NPO Machine Building"", BMSTU Publ., 2012, pp. 247–259.

[4] Konstantinovsky D.L. Kachestvvennoe obrazovanie: resurs i ego ispolzovanie [Quality education: a resource and its use]. *Sotsiologiya i obschestvo: globalnye vyzovy i regionalnoe razvitie. Materialy IV Ocherednogo sotsiologicheskogo kongressa* [Sociology and Society: Global Challenges and Regional Development: Proceedings of the IV Ordinary Congress of Sociology]. Moscow, ROS, 2012, pp. 5979–5988. 1 CD ROM. Available at: http://www.isras.ru /files/File/congress2012/part 39.

[5] Abramova S.V. *Almanakh sovremennoy nauki i obrazovaniya — Almanac of modern science and education*, 2013, no. 1 (68), pp. 10–14.

[6] Tuguskina G.N. *Ekonomika obrazovaniya — Economics of Education*, 2013, no. 1, pp. 32–38.

[7] Minaev Yu.I., Khomyakov M.A., Kuranov E.G., Tochilov L.S. Svoikh spetsialistov predpriyatie sovmestno s MGTU gotovit u sebya [Its specialists the company is training at home together with BMSTU]. *Trudy III Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii "Aerokosmicheskiye tekhnologii", Reutov, 23 maya 2007* [Proceedings of the III All-Russia scientific-technical conference "Aerospace Technologies", Reutov, 23 May 2007]. Moscow, BMSTU Publ., 2008, pp. 13–15.

[8] Fedorov I.B., Simonyants R.P. Podgotovka kadrov v oblasti vysokikh tekhnologiy [Training in the field of high technologies]. *Trudy Vtoroy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyaschennoy 95-letiyu so dnya rozhdeniya akademika V.N. Chelomeya* [Proceeding of the 2nd International Scientific and Technological Conference dedicated to the 95th anniversary of the academician V.N. Chelomey]. In two vols. Vol.1. Moscow, JSC "MIC "NPO Machine Building"", BMSTU Publ., 2012, pp. 35–38.

[9] Bad'ina T.A., Khoroshavin L.B. *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii — Pedagogical Education in Russia*, 2014, no. 4, pp. 237–239.

[10] Tsibizova T.Yu., Terekhova N.Yu. *European Social Science Journal*, 2013, no. 2 (30), pp. 62–67.

[11] Leonov A.G. O konstruktorskoy podgotovke spetsialistov dlya aerokosmicheskoy otrasli (doklad na Uchenom Sovete MGTU im. N.E. Baumana 19.03.2012) [On the engineering training for the aerospace industry (Report on the Academic Council MSTU. NE Bauman 19.03.2012)]. *Aerokosmicheskie tekhnologii. Sbornik nauchnykh trudov* [Aerospace technologies. Collection of scientific papers]. Moscow, JSC "MIC "NPO Machine Building"", BMSTU Publ., 2012, pp.13–30.

[12] Valitova E.Yu. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta — Bulletin of Tomsk State Pedagogical University*, 2014, no. 4 (145), pp. 157–162.

Scherbakova O.M., Cand. Sci.(History), assoc. professor of the Department of History, Faculty of Social Sciences and Humanities at Bauman Moscow State Technical University. Research interests: the development of science, technology and industry in Russia in the XX century, the history of higher technical education, personal history.
e-mail: sherbakova@bmstu.ru

Pakhomov Yu.S., a student of the Aerospace faculty at Bauman Moscow State Technical University. e-mail: julius.pahomov@mail.ru